



REZULTATI OGLEDA SA KUKURUZOM
UTICAJ RAZLIČITIH KOLIČINA MINERALNOG ĐUBRIVA
MAP (NP 12:52) PRIMENJENOG POD OSNOVNU OBRADU I
UTICAJ GUSTINE SETVE
NA PRINOS KUKURUZA TOKOM 2012. GODINE
NA LOKALITETIMA SUBOTICA I SOMBOR

Pokrajinski sekretarijat za poljoprivredu,
vodoprivredu i šumarstvo
Autonomne pokrajine Vojvodine
Republika Srbija

Uvod

Kukuruz je najznačajnija ratarska kultura Republike Srbije s obzirom da zauzima najveće setvene površine svake godine. U periodu od 2002.-2009. godine kukuruz je gajen na površinama od 1.282.462 do 1.426.552 ha. Prinosi u navedenom periodu znatno su varirali i kretali su se od 3,43 – 6,39 t/ha. U periodu od 2002. – 2006. godine kukuruz je zauzimao nešto veće površine u centralnoj Srbiji nego u Vojvodini, a od 2007. – 2009. godine površine pod kukuruzom su bile veće u Vojvodini. Najveći prinos u posmatranom periodu ostvaren je u Vojvodini 2004. i 2005. godine, sa visinom od 7,07 i 7,23 t/ha. Prosečni prinosi u centralnoj Srbiji u istom periodu bili su znatno niži nego u Vojvodini (niži za 1,32 i 1,70 t/ha).

Treba istaći da je Srbija značajan proizvođač kukuruza i u svetskim okvirima. Tako npr. tokom 2009. godine najveći proizvođač kukuruza su bile SAD sa proizvodnjom od 333 mil. tona, na drugom mestu je bila Kina sa proizvodnjom od 163 mil. tona, a na trećem mestu Brazil sa proizvodnjom od 51 mil. tona. Srbija je sa proizvodnjom od 6,4 mil. tona što je te godine činilo 0,815% svetske proizvodnje, zauzimala 17. mesto u svetu.

U prvoj deceniji novog milenijuma proizvodnja kukuruza je u Vojvodini pretrpela značajne izmene u odnosu na prethodni period. Liberalizacija tržišta Srbije donela je veliki broj hibrida stranih kompanija na tržište, optimalne gustine za postizanje visokih prinosa su znatno porasle, a povećanje prosečnih prinosa dovelo je i do znatno većeg iznošenja hraniva iz zemljišta, koje je tokom 90-tih godina prošlog veka prilično iscrpljeno ne nadoknađivanjem iznetih hraniva putem unosa mineralnih đubriva.

Od 2003. godine Pokrajinski sekretarijat za Poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo pokreće akciju sistematske kontrole plodnosti zemljišta AP Vojvodine, i na osnovu rezultata kontrole plodnosti zemljišta iz prve dve godine kao i preporuka za đubrenje koje su davale Poljoprivredne stručne službe, počinje masovnija primena osnovnih đubriva tipa MAP, DAP, NP i njihovo zaoravanje, a ne isključivo predsetvena primena NPK 15:15:15. Kao posledica navedenog, značajno se poslednjih godina smanjio broj oranica sa sadržajem fosfora ispod optimalnog, a prosečni prinosi svih kultura su povećani.

Postavljanje ogleda – materijal i metod rada

Kako bi se u praksi ispitao uticaj gustine setve na prinos kukuruza, kao i različitih količina mineralnog đubriva sa dominantnim sadržajem fosfora na povećanje prinosa zrna kukuruza, Poljoprivredne stručne službe Sombor i Subotica su tokom 2012. godine na svojim oglednim poljima postavile ogled sa po tri hibrida kukuruza, sejana na tri različite gustine, sa tri varijante osnovnog đubrenja.

Tri varijante osnovnog đubrenja bile su:

1. MAP (12:52) u količini od 170 kg/ha pod osnovnu obradu
2. MAP (12:52) u količini od 315 kg/ha pod osnovnu obradu
3. MAP (12:52) u količini od 450 kg/ha pod osnovnu obradu

Količina od 170 kg MAP-a je odabrana jer sa prinosom zrna od 9 t/ha kukuruz iznese oko 85 kg fosfora, što približno odgovara sadržaju fosfora u 170 kg MAP-a.

Količina od 315 kg MAP-a je odabrana zato što približno predstavlja količinu fosfora koja dovoljna za ostvarenje visokog prinosa kukuruza i povećava rezervu fosfora u zemljištu.

Količina od 450 kg MAP-a po ha je odabrana proizvoljno, radi ocene granice ekonomičnosti primene.

Kada je u pitanju izbor hibrida, svaka služba je proizvoljno odabrala po tri hibrida kukuruza za setvu u ogledu, jer cilj ogleda nije bio ispitivanje uticaja hibrida na prinos kukuruza.

Gustine setve za hibride je odredila svaka služba za svoje područje, na osnovu najčešće preporučene gustine setve od strane kompanija i karakteristika agroekološkog područja.

Gustine setve kod hibrida:

Subotica

1. Hibrid A iz FAO grupe 300 sejan je na razmak u redu od 18, 19 i 21 cm
2. Hibrid B iz FAO grupe 400 sejan je na razmak u redu od 19, 21 i 22,5 cm
3. Hibrid C iz FAO grupe 600 sejan je na razmak u redu od 19, 21 i 22,5 cm

Sombor

1. Hibrid D iz FAO grupe 300 sejan je na razmak u redu od 17,5, 18,5 i 19,6 cm
2. Hibrid E iz FAO grupe 400 sejan je na razmak u redu od 18,5, 19,6 i 21,1 cm
3. Hibrid F iz FAO grupe 400 sejan je na razmak u redu od 18,5, 19,6 i 21,1 cm

Ogled u Subotici je bio postavljen po blok sistemu na sledeći način:

III red	II red	I red	Osnovno đubrenje
Ag3	Ag2	Ag1	MAP 170 kg/ha
Bg3	Bg2	Bg1	MAP 170 kg/ha
Cg3	Cg2	Cg1	MAP 170 kg/ha
Zaštita			
Cg2	Cg1	Cg3	MAP 315 kg/ha
Ag2	Ag1	Ag3	MAP 315 kg/ha
Bg2	Bg1	Bg3	MAP 315 kg/ha
Zaštita			
Cg1	Cg3	Cg2	MAP 450 kg/ha
Bg1	Bg3	Bg2	MAP 450 kg/ha
Ag1	Ag3	Ag2	MAP 450 kg/ha

Objašnjenje:

A, B, C hibridi

g1 najveća gustina setve g2 srednja gustina setve g3 najmanja gustina setve

veličina svake ogledne parcele iznosila je 200 x 5,6 = 1120 m²

Ogled u Somboru je bio postavljen po sistemu dugačkih traka na sledeći način:

Osnovno đubrenje	Hibrid	Gustina setve
MAP 450 kg/ha	F	19,6
	E	19,6
	D	18,5
	F	21,1
	E	21,1
	D	19,6
	F	18,5
	E	18,5
	D	17,5
MAP 315 kg/ha	D	17,5
	F	18,5
	E	18,5
	D	18,5
	F	19,6
	E	19,6
	D	19,6
	F	21,1
E	21,1	
MAP 170 kg/ha	F	21,1
	D	19,6
	E	21,1
	F	18,5
	D	17,5
	E	18,5
	F	19,6
	D	18,5
	E	19,6

Meteorološke prilike lokaliteta u 2012. godini

U tabelama 1, 2 i 3 prikazani su podaci o padavinama i temperaturama na lokalitetima Subotica i Sombor gde su izvođeni ogledi.

Podaci o padavinama

Tabela 1. Zimske padavine

	XI	XII	I	II	III	Σ
Subotica	0,5	62,0	25,0	47,0	3,5	138,0
Sombor	3,4	67,6	36,5	57,3	3,4	168,2

Količina zimskih padavina u Subotici bila je za 51,4 l manja od višegodišnjeg proseka opštine.

Tabela 2. Padavine u vegetaciji

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Σ
Subotica	43,0	61,0	23,0	33,0	2,0	0 *	162,0
Sombor	37,0	60,6	29,8	29,2	7,8	0 *	164,4

***Napomena: u septembru nije bilo kiše do momenta kombajniranja ogleda**

U Subotici količina padavina u toku vegetacije bila je za 158,4 l manja od višegodišnjeg proseka. Treba napomenuti da je 11.06. palo 9 l kiše zajedno sa gradom koji je redukovao lisnu masu, a tokom jula u prvoj dekadi je palo 6 l (2 kišna dana), u drugoj dekadi 3 l (1 kišni dan), i u trećoj dekadi jula 25 l kiše (5 kišnih dana).

Tabela 3. Podaci o temperaturi

Srednja mesečna t ⁰ po mesecima	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Subotica	12,2	17,1	22,8	24,9	23,8	18,8
Sombor	13	18	23	26	26	20

Iz prikazanih podataka o padavinama može se sagledati da je tokom vegetacije bila prilično ujednačena količina padavina u Somboru i Subotici, dok je tokom zimskih meseci na području Sombora bilo za oko 30 l više padavina. Što se tiče kretanja temperature, na osnovu raspoloživih podataka može se sagledati da su temperature u Somboru bile nešto veće nego u Subotici.

Agrotehnički podaci o ogledu

Subotica

U tabelama 4,5 i 6 prikazani su podaci o agrotehnici ogleda, kao i podaci o osnovnoj agrohemijskoj analizi zemljišta i N-min analizi zemljišta, lokaliteta u Subotici.

Tabela 4. Podaci o agrotehnici ogleda u Subotici

Predusev: **ozime strnine**, đubrene sa 79:46:0 kg aktivne materije i ostvaren prinos 6 t/ha

20.07.2011.	Tanjiranje strništa
22.11.2011.	Osnovno đubrenje (MAP)
29.11.2011.	Oranje 30 cm
28.02.2012.	Predsetveno đubrenje (Urea 296 kg/ha N-136 kg/ha)
09.03.2012.	I predsetvena priprema teškom drljačom
03.04.2012.	II predsetvena priprema setvospremačem
05.04.2012.	Setva
06.04.2012.	Tretiranje kukuruza (Acetogal + Rezon 1,94+1,41 l/ha)
09.05.2012.	Tretiranje kukuruza (Nikar + Plamen 1,25 l/ha + 0,6 l/ha)
10.09.2012.	Kombajniranje kukuruza

Tabela 5. Podaci o agrohemijskoj analizi zemljišta (15.07.2011.)

pH u H ₂ O	8,34	8,37	8,49
pH u KCl	7,33	7,40	7,43
% CaCO ₃	16,63	15,41	19,47
% Humusa	4,79	4,20	4,65
% ukupnog azota	0,29	0,25	0,28
P ₂ O ₅ (mg/100g)	21,53	26,79	23,32
K ₂ O (mg/100g)	17,74	28,1	16,95

Tabela 6. Sadržaj N-NO₃ u kg/ha

Datum	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	90-120 cm	Ukupno 0-120 cm
02.02.2012.	23,1	17,0	11,2	8,2	59

Sombor

Ogled je postavljen na lokalitetu Gakovo, predusevje bio **suncokret**, đubren sa 80:35:35 kg aktivne materije i ostvarenim prinosom od 3,1 t/ha. Osnovna obrada obavljena je u oktobru 2011. a pred drugu predsetvenu pripremu dato je 200 kg uree/ha. Setva ogleda bila je 14.04.2012. Suzbijanje korova rađeno je 9.05. i 25.05. kombinacijama Lumax + Peak 3,5l + 15g/ha i Laudis + Motivel 2 l + 1,2 l/ha. Berba ogleda bila je 17.09.2012.

Tabela 7. Podaci o agrohemijskoj analizi zemljišta

pH u H ₂ O	% CaCO ₃	% Humusa	P ₂ O ₅ (mg/100g)	K ₂ O (mg/100g)
7,6	6,4	2,97	23,5	21,7

U tabeli 8. prikazani su rezultati ogleđa sa različitim osnovnim đubrenjem i tri gustine setve sa šest različitih hibrida na lokalitetima Subotica i Sombor.

Tabela 8. Rezultati ogleđa

		MAP 170 kg/ha			MAP 315 kg/ha			MAP 450 kg/ha						
FAO	Hibrid	Obrano biljka/ha	% vlage	prinos kg/ha	Obrano biljka/ha	% vlage	prinos kg/ha	Obrano biljka/ha	% vlage	prinos kg/ha	Prosek % vlage	Prosek kg/ha	Prosek % vlage	Prosek kg/ha
SU	300	A	66500	11,4	2392	66500	11,9	2653	66500	11,5	2021	11,6	2355	
SU	300	A	64500	10,5	2973	64500	10,1	3173	64500	12,2	1094	10,9	2413	11,3
SU	300	A	62250	9,5	2631	62250	11,8	3846	62250	13,0	1445	11,4	2641	
SU	400	B	64500	15,4	1932	64500	15,5	2456	64500	14,4	3377	15,1	2588	
SU	400	B	63500	13,5	3862	63500	13,2	3875	63500	14,4	1066	13,7	2934	14,5
SU	400	B	60000	15,4	2020	60000	15,2	5018	60000	13,1	1806	14,6	2948	
SU	600	C	66500	18,4	1949	66500	19,8	1749	66500	20,5	2641	19,6	2113	
SU	600	C	62750	20,0	3571	62750	19,5	2674	62750	20,4	992	20,0	2412	20,0
SU	600	C	57500	18,9	1600	57500	19,5	4095	57500	23,1	1357	20,5	2351	
SU	Prosek		63111	14,8	2548	63111	15,2	3282	63111	15,8	1755	15,3	2528	
SO	300	D	67308	12,4	3893	68846	13,6	5651	66786	14,9	4921	13,6	4822	
SO	300	D	57692	13,4	4226	62308	13,4	4981	60000	13,8	5191	13,5	4799	13,6
SO	300	D	56923	12,9	4431	57692	13,8	5549	51786	14,0	5696	13,6	5225	
SO	400	E	64231	14,7	3259	66154	15,2	4261	65000	16,7	3978	15,5	3833	
SO	400	E	56923	16,0	3855	59615	16,4	4079	54286	14,5	5148	15,6	4361	15,5
SO	400	E	53077	14,7	4605	55769	14,1	5173	49643	16,9	4020	15,2	4599	
SO	400	F	68846	15,8	4721	66154	15,8	5148	67143	14,5	4758	15,4	4876	
SO	400	F	61154	15,1	4707	58846	14,8	5590	58571	15,7	6652	15,2	5650	15,3
SO	400	F	51154	15,7	3886	55000	15,2	5775	53214	14,9	5230	15,3	4964	
SO	Prosek		59701	14,5	4176	61154	14,7	5134	58492	15,1	5066	14,8	4792	
	Prosek		61496	14,7	3319	62184	14,9	4159	60923	15,5	3324	15,0	3601	

Komentar

Uticaj osnovnog đubrenja na prinos kukuruza

Iz prikazanih rezultata u tabeli 8. može se sagledati da je na oba lokaliteta najveći prosečni prinos sva tri hibrida kukuruza pri svim gustinama setve ostvaren na varijanti osnovnog đubrenja od 315 kg/ha MAP-a, i to 3282 kg/ha u Subotici i 5134 kg/ha u Somboru.

Na varijanti đubrenja sa 170 kg/ha MAP-a, u Subotici je ostvaren prosečni prinos sva tri hibrida kukuruza pri svim gustinama setve od 2548 kg što je 734 kg manje od prinosa ostvarenog na varijanti đubrenja sa 315 kg/ha MAP-a. U Somboru je na varijanti đubrenja sa 170 kg/ha MAP-a ostvaren prosečni prinos sva tri hibrida kukuruza pri svim gustinama setve od 4176 kg, što je 958 kg manje nego na varijanti đubrenja sa 315 kg/ha MAP-a.

Na varijanti đubrenja sa 450 kg/ha MAP-a u Subotici je ostvaren prosečni prinos sva tri hibrida kukuruza pri svim gustinama setve od 1755 kg/ha, što je za 1527 kg manje od prinosa ostvarenog na varijanti đubrenja sa 315 kg/ha MAP-a, a za 793 kg manje od prinosa na varijanti sa 170 kg/ha MAP-a.

Na varijanti đubrenja sa 450 kg/ha MAP-a u Somboru je ostvaren prosečni prinos sva tri hibrida kukuruza pri svim gustinama setve od 5066 kg/ha, što je za 68 kg manje od prinosa ostvarenog na varijanti đubrenja sa 315 kg/ha MAP-a, a za 890 kg više od prinosa na varijanti sa 170 kg/ha MAP-a.

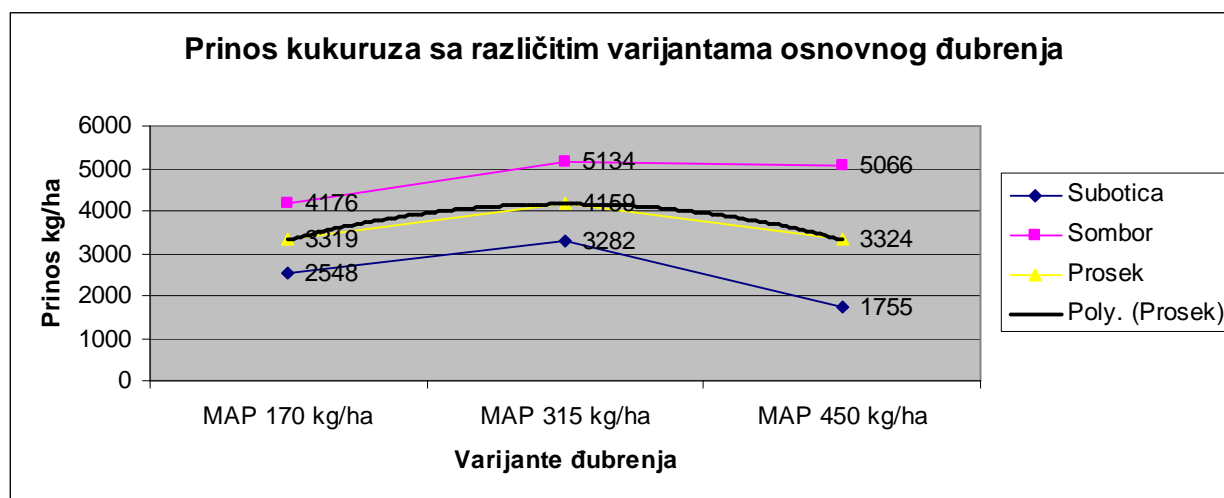
U tabeli 9. prikazani su prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante osnovnog đubrenja i relativna visina ostvarenog prinosa izražena u %.

Tabela 9. Prosečni prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante osnovnog đubrenja i relativna visina ostvarenog prinosa izražena u %.

Lokalitet	Prosek tri varijante osnovnog đubrenja	Prosek MAP 170 kg/ha	Prosek MAP 315 kg/ha	Prosek MAP 450 kg/ha
Subotica	2528 kg	2548	3282	1755
	100%	100%	130%	69%
Sombor	4792 kg	4176	5134	5066
	100%	87%	107%	106%
oba lokaliteta	3601 kg	3319	4159	3324
	100%	92%	115%	92%

Na grafikonu 1 prikazani prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante osnovnog đubrenja

Grafikon 1. Prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante osnovnog đubrenja



Na osnovu pregleda podataka iz gornje tabele može se zaključiti da je na zemljištima gde se sadržaj fosfora i kalijuma kreće oko optimalnih vrednosti, pod osnovnu obradu za kukuruz racionalno unositi od

100 - 150 kg P₂O₅ jer unošenje većih količina rezultira smanjenjem prinosa ili izraženim opadanjem porasta prinosa što pokazuje i **linija trenda (Poly.)**.

Uticaj gustine setve na prinos kukuruza

Rezultati oglada pokazuju da je na lokalitetu Subotica kod Hibrida A i B najveći prosečni prinos ostvaren kod najmanje gustine setve 2641 kg/ha i 2948 kg/ha, dok je kod hibrida C najveći prosečni prinos ostvaren pri srednjoj gustini setve 2412 kg/ha.

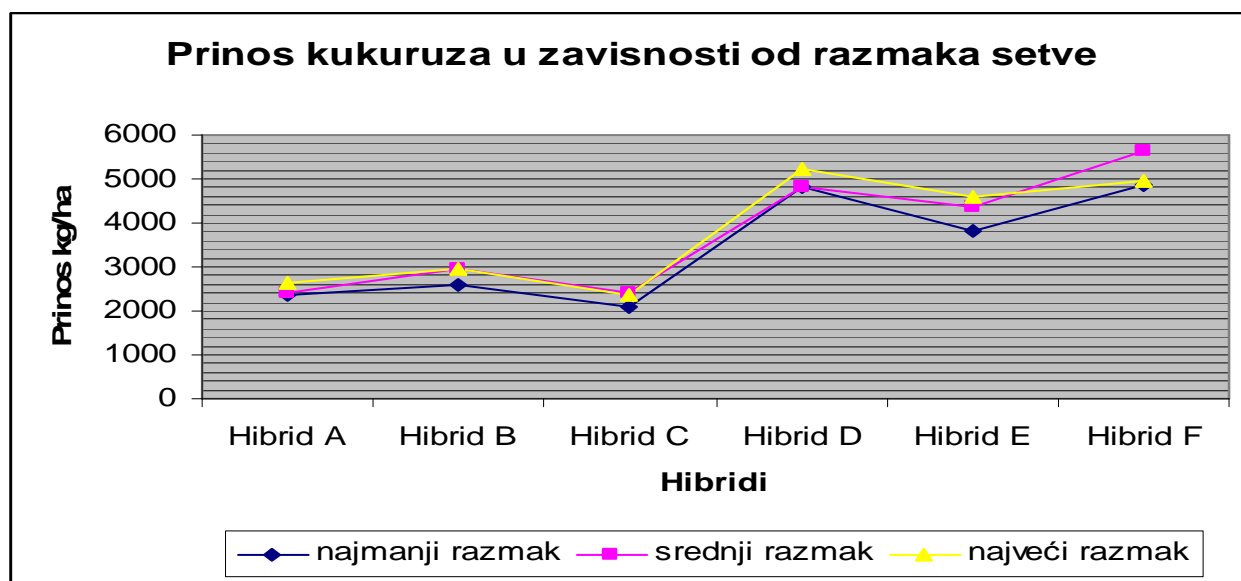
Na lokalitetu Sombor, najveći prinos ostvaren je kod hibrida D i E kod najmanje gustine setve 5225 kg/ha i 4599 kg/ha, dok je kod hibrida F, kao i u Subotici najveći prinos ostvaren kod srednje gustine setve 5650 kg ha.

Tabela 10. Prosečni prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante gustine setve i relativna visina ostvarenog prinosa izražena u %.

Gustina setve	Subotica			Sombor		
	Hibrid A	Hibrid B	Hibrid C	Hibrid D	Hibrid E	Hibrid F
najveća	2355 (95%)	2588 (92%)	2113 (92%)	4822 (98%)	3833 (90%)	4876 (94%)
srednja	2413 (98%)	2934 (104%)	2412 (105%)	4799 (97%)	4361 (102%)	5650 (109%)
najmanja	2641 (107%)	2948 (104%)	2351 (103%)	5225 (105%)	4599 (108%)	4964 (96%)
prosek	2470 (100%)	2823 (100%)	2292 (100%)	4949 (100%)	4264 (100%)	5163 (100%)

Na grafikonu 2 prikazani su prinosi kukuruza u kg/ha na tri varijante gustine setve

Grafikon 2. Prinosi kukuruza u kg/ha u zavisnosti od razmaka setve u redu



Zaključak

Ogled koji su izvele PSS Subotica i PSS Sombor ne treba shvatiti kao naučni ogled, već kao jedan proizvodni ogled gde se određenom metodikom pokušalo u proizvodnim uslovima na dva lokaliteta utvrditi određena zakonitost đubrenja kukuruza fosforom i koje su to granične vrednosti fosfora koje dovode do povećanja prinosa uz istovremeno utvrđivanje ekonomičnosti ulaganja, s obzirom da su dugogodišnje kontrole plodnosti zemljišta pokazale da je ovaj element na vojvođanskim oranicama u deficitu i ograničavajući element za postizanje visokih i stabilnih prinosa. Isto tako pokušalo se utvrditi koja je to optimalna gustina setve kukuruza u redu kojom je moguće ostvariti najveći prinos.

Jedna od vrednost ovog oglada je i to što su sa dve različite metodike postavljanja oglada, blok sistem i sistem dugačkih uzanih traka, dobijeni slični rezultati, odnosno uticaj heterogenosti zemljišta se u obe varijante ispoljio na sličan način na dobijene rezultate. Ipak prilikom planiranja narednih oglada trebalo bi u potpunosti usglasiti metodiku izvođenja oglada kao i način evidencije i prezentovanja podataka. U tom smislu svaka dobronamerna sugestija je dobrodošla.

PSS Sombor i PSS Subotica